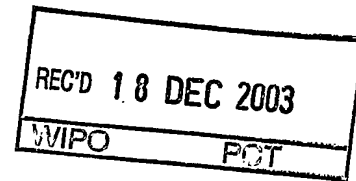


**BUNDEREPUBLIK DEUTSCHLAND**10/533867  
05 MAY 2005**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 102 51 777.0

**Anmeldetag:** 05. November 2002

**Anmelder/Inhaber:** Behr GmbH & Co, Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Sammelbehälter, Wärmetauscher und  
Kältemittelkreislauf

**IPC:** F 25 B 43/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. November 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Stark  
**BEST AVAILABLE COPY**

---

BEHR GmbH & Co.

5

Mauserstraße 3, 70469 Stuttgart

---

10

## **Sammelbehälter, Wärmetauscher und Kältemittelkreislauf**

15

Die Erfindung betrifft einen Sammelbehälter mit einem Verschlußstopfen sowie einen Wärmetauscher und einen Kältemittelkreislauf.

20

Wärmetauschermedien wie beispielsweise in Kältemittelkreisläufen von Klimaanlageanlagen werden häufig durch Sammelbehälter geleitet, wodurch einerseits ein Druckausgleich gewährleistet und andererseits unter Umständen eine vollständige Kondensation eines Kältemittels sichergestellt ist. Darüberhinaus kann ein Wärmetauschermedium in einem solchen Sammelbehälter mittels einer Filtriervorrichtung von Partikeln und

gegebenenfalls mittels einer Trocknungsvorrichtung von Wasser befreit werden. Um eine solche Filtrier- und/oder Trocknungsvorrichtung für Wartungszwecke austauschbar zu gestalten, ist es notwendig, den Sammelbehälter mit einer reversibel verschließbaren Öffnung zu versehen,  
5 durch die die Filtrier- und/oder Trocknungsvorrichtung aus dem Sammelbehälter herausnehmbar ist.

Ein derartiger Sammelbehälter ist in der DE 100 39 260 A1 der Anmelderin beschrieben. Der dortige Sammelbehälter nimmt in seinem Inneren einen  
10 Trockner auf, der zu Wartungszwecken über eine mit einem lösbaren Deckel verschließbare Öffnung austauschbar ist. Der Deckel ist dabei als zylindrischer Stopfen ausgebildet und in einer korrespondierenden zylindrischen Bohrung des Sammelbehälters axial verschiebbar geführt und abgedichtet. Außerdem ist dieser Stopfen über einen Sicherungsring  
15 festgelegt, wobei der Sicherungsring durch einen am Stopfen anliegenden Sperrabsatz gegen Lösen gesichert ist. Der Stopfen wird dabei durch einen anliegenden Überdruck, wie er während eines Betriebes innerhalb des Sammelbehälters vorliegt, axial nach außen gegen den Sicherungsring gedrückt. Zum Öffnen muß der Stopfen bei drucklosem Sammelbehälter von  
20 außen nach innen gedrückt werden, so daß der Sicherungsring freigegeben wird und entfernt werden kann, wonach auch der Stopfen aus dem Sammelbehälter entfernt werden kann.

Eine Abdichtung der Bohrung geschieht über zwei Dichtungsringe, die in jeweils einer Ringnut des Stopfens angeordnet sind und durch ein Einführen des Stopfens in den Sammelbehälter in die Ringnuten gedrückt werden. Um eine ausreichende Dichtwirkung zu erhalten, müssen einerseits die

5 Außenabmessungen des Stopfens genau auf die Innenabmessungen der Bohrung abgestimmt sein. Andererseits muß der Stopfen aus dem gleichen Material bestehen wie der Sammelbehälter, um eine nachlassende Dichtwirkung während eines Betriebes des Sammelbehälters zu vermeiden, da wegen der dabei naturgemäß auftretenden Temperaturschwankungen

10 des Wärmetauschermediums verschiedene Materialien gegebenenfalls verschiedenen thermischen Ausdehnungen unterworfen sind. Diese Einschränkungen sowohl hinsichtlich der Form als auch hinsichtlich des Materials des Stopfens wirken sich nachteilig auf die Herstellung eines solchen Sammelbehälters aus.

15

Da der vorbekannte Sammelbehälter aus Aluminium besteht, ist auch der Stopfen aus Aluminium gefertigt. Dank der Festigkeit dieses Materials ist es möglich, den Stopfen zwecks einer Gewichts- und Materialkostenersparnis innen hohl auszubilden, ohne eine verringerte Formstabilität des Stopfens in

20 Kauf nehmen zu müssen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Sammelbehälter, einen Wärmetauscher und/oder einen Kältemittelkreislauf bereitzustellen, bei dem

eine vereinfachte und/oder kostengünstige Herstellung und gegebenenfalls eine verbesserte Dichtwirkung realisierbar ist.

5 Diese Aufgabe wird durch einen Sammelbehälter mit den Merkmalen des Anspruchs 1, durch einen Wärmetauscher mit den Merkmalen des Anspruchs 9 sowie durch einen Kältemittelkreislauf mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst.

10 Gemäß Anspruch 1 umfaßt ein Sammelbehälter für ein Wärmetauschermedium ein Gehäuse, in dem eine Trocknungs- und/oder Filtriervorrichtung aufnehmbar ist. Das Gehäuse ist mit einer mit einem lösbaren Stopfen verschließbaren Öffnung versehen, durch die hindurch die Trocknungs- und/oder Filtriervorrichtung in das Gehäuse aufnehmbar und aus dem Gehäuse herausnehmbar ist, so daß die Trocknungs- und/oder  
15 Filtriervorrichtung austauschbar gestaltet ist. Die Gehäuseöffnung ist dazu mit einem lösbaren Stopfen verschließbar und mit einem Dichtmittel abdichtbar. Das Dichtmittel kann dabei ein oder mehrere Dichtringe sein, der/die aus einem elastomeren Material wie Gummi oder Teflon besteht/bestehen.

20

Die Aufgabe der Erfindung wird vorteilhaft dadurch gelöst, daß der Stopfen elastisch verformbar ausgebildet ist. Dadurch ist der Stopfen während eines Betriebes des Sammelbehälters durch einen Innendruck derart verformbar,

daß der Stopfen das Dichtmittel gegen einen Rand der Gehäuseöffnung drückt. Damit ist eine gewünschte Abdichtung selbst dann sichergestellt, wenn der Stopfen alleine durch seine Abmessungen keine ausreichende Pressung auf das Dichtmittel ausüben würde, was beispielsweise durch ein ungenaues Fertigungsmaß oder auch durch unterschiedlich große thermische Ausdehnung von Stopfen und Gehäuse der Fall sein kann.

Unter einem elastisch verformbaren Stopfen ist im Sinne der Erfindung ein Stopfen zu verstehen, der durch ein Anlegen eines Druckes innerhalb des Sammelbehälters seine Form derart ändert, daß das Dichtmittel eine Kraft erfährt. Ein gebräuchlicher Betriebsdruck für Wärmetauschermedien wie beispielsweise Kältemittel von Klimaanlage reicht dafür bereits aus. In diesem Sinne besitzt beispielsweise ein massiver Stopfen aus Aluminium keine elastische Verformbarkeit.

Die elastische Verformbarkeit des Stopfens ist einerseits durch eine geeignete Geometrie des Stopfens erreichbar. Der Stopfen weist beispielsweise eine Aussparung mit einer derart dünnen Wandung auf, daß die Wandung mit Hilfe eines unter Druck stehenden Wärmetauschermediums, das sich innerhalb der Aussparung befindet, gegen einen Rand der Gehäuseöffnung preßbar ist. Bevorzugt ist der Stopfen im wesentlichen als Hohlzylinder mit einer offenen Stirnseite zum Gehäuseinneren hin ausgebildet, wobei die Öffnung einen kreisrunden

Querschnitt aufweist. Das Wärmetauschermedium drückt dann die Zylinderwand radial in Richtung eines Randes der Öffnung, wodurch das Dichtmittel, vorzugsweise ein Dichtungsring, gleichmäßig zusammengepreßt und eine effektive Dichtwirkung erreicht wird. Besonders einfach ist der  
5 Sammelbehälter aufgebaut, wenn das Gehäuse als Rohr mit einem offenen Ende ausgebildet ist. Die Öffnung wird dann durch das offene Rohrende, in das der Stopfen aufnehmbar ist, gebildet

Andererseits ist es möglich, den Stopfen aus einem elastisch verformbaren  
10 Material herzustellen. Auch hier wird der Stopfen durch einen Druck des Wärmetauschermediums gegen einen Rand der Gehäuseöffnung gedrückt, so daß das Dichtmittel zur Erreichung einer verbesserten Dichtwirkung zusammengepreßt wird.

Besonders bevorzugt ist eine Kombination einer geeigneten Geometrie des Stopfens mit der Wahl eines elastisch verformbaren Materials. Beispielsweise ein hohlzylinderförmiger Kunststoffstopfen eignet sich besonders gut als lösbarer Verschuß des Sammelbehälters, da ein Kunststoff mit ausreichender Elastizität für eine erfindungsgemäße  
15 Verformbarkeit und gleichzeitig ausreichender Festigkeit zum Verschließen des Sammelbehälters ohne weiteres wählbar ist. Um eine Permeation des Wärmetauschermediums durch den Stopfenwerkstoff zu verhindern, weist der Stopfen bevorzugt ein Abschirmelement auf. Besonders bevorzugt ist  
20

das Abschirmelement als Metallbedampfung oder Lackbeschichtung ausgebildet, die zumindest auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite des Stopfens aufgebracht ist.

- 5 In einer bevorzugten Ausführung ist der Stopfen einstückig mit dem Dichtmittel ausgebildet, wodurch aufgrund einer resultierenden Verringerung der Anzahl von Einzelteilen ein Montageaufwand des Sammelbehälters reduziert wird. Insbesondere bei einem Kunststoffstopfen kann das Dichtmittel an den Stopfen angespritzt sein, womit sich eine besonders
- 10 einfache einstückige Ausbildung des Stopfens mit dem Dichtmittel realisieren läßt.

- Der Stopfen ist vorzugsweise gegen ein Herausfallen aus dem Sammelbehälter gesichert, indem er von einem Sicherungsring in der
- 15 Öffnung haltbar ist. Insbesondere wird ein Lösen des Sicherungsringes aus einer gegebenenfalls vorhandenen Ringnut im Rand der Gehäuseöffnung verhindert, indem der Sicherungsring durch einen am Stopfen vorgesehenen, an einem Innenrand des Sicherungsringes anliegenden Sperrabsatz gesichert ist.

20

In einer vorteilhaften Ausführung wird der erfindungsgemäße Sammelbehälter in einen Wärmetauscher mit Rohren, Rippen und zwei Kopfstücken derart eingesetzt, daß ein Wärmetauschermedium, das durch



den Wärmetauscher strömt, zuvor, anschließend oder währenddessen den  
Sammelbehälter durchströmt. Insbesondere ist dabei der Wärmetauscher  
als Kondensator ausgebildet, wobei dann besonders bevorzugt ein Trockner  
in den Sammelbehälter aufgenommen ist. Solche Wärmetauscher sind durch  
5 die DE 42 38 853 C2 bekannt geworden, welche hiermit ausdrücklich zum  
Offenbarungsinhalt gehört.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführung wird der erfindungsgemäße  
Sammelbehälter in einen Kältemittelkreislauf einer Klimaanlage mit einem  
10 Verdichtungselement, einem ersten Wärmetauscher, einem  
Entspannungselement und einem zweiten Wärmetauscher eingesetzt, um  
eine Sammlung des Kältemittels zu ermöglichen. Der Sammelbehälter  
beinhaltet dabei insbesondere einen Trockner für das Kältemittel.  
Insbesondere ist dabei das Verdichtungselement ein Kompressor, der erste  
15 Wärmetauscher ein Kondensator, das Entspannungselement ein  
Expansionsventil und der zweite Wärmetauscher ein Verdampfer.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter  
Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

20

Fig. 1 einen Wärmetauscher mit einem erfindungsgemäßen  
Sammelbehälter und

Fig. 2 einen Ausschnitt aus einem Sammelbehälter im Querschnitt.

In Figur 1 ist ein Kondensator (1) eines ansonsten nicht gezeigten Kältemittelkreislaufs für eine Klimaanlage dargestellt. Er besitzt einen Rohr-  
5 Rippen-Block (10) mit Rohren (11) und dazwischen angeordneten Rippen (12). Die Rohre (11), die bei diesem Ausführungsbeispiel als Flachrohre ausgebildet sind, münden in Sammelrohren (13, 14), die sich beidseits über die gesamte Höhe des Rohr-Rippen-Blocks (10) erstrecken. Ein erstes Sammelrohr (13) ist mit einem Zulaufanschluß (15) für von einem nicht  
10 dargestellten Verdichtungselement, wie zum Beispiel einem Kompressor, kommendes gasförmiges Kältemittel und mit einem Ablaufanschluß (16) für zu einem ebenfalls nicht dargestellten Entspannungselement, wie zum Beispiel einem Expansionsventil, fließendes flüssiges Kältemittel versehen.

15 Die beiden Sammelrohre (13, 14) sind durch Trennwände (17, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 27) in mit den Anschlüssen (15, 16) kommunizierende Kopfstücke (33, 34) und in Zwischenstücke (35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42) derart unterteilt, daß das Kältemittel vom Kopfstück (33) zum Zwischenstück (40) und vom Zwischenstück (42) zum Kopfstück (34) jeweils einen  
20 serpentinartigen Weg durch den Kondensator (1) beschreibt, wobei der Strömungsquerschnitt mit zunehmender Abkühlung entsprechend dem sich dabei verringernden Volumen des gasförmigen und/oder flüssigen

Kältemittels ebenfalls verringert wird. Die Sammelrohre (13, 14) sind durch Abschlußwände (28, 29, 30, 31) fluiddicht verschlossen.

5 An das Sammelrohr (14) ist ein Sammelbehälter (43) angeschlossen, der der Sammlung des kondensierten Kältemittels dient. Das Gehäuse (23) des Sammelbehälters (43) weist eine Eintrittsöffnung (24) und eine Austrittsöffnung (25) auf, die mit den Zwischenstücken (40) beziehungsweise (42) des Sammelrohrs (14) kommunizieren. Innerhalb des Gehäuses (23) befindet sich eine Trocknungs- und Filtriervorrichtung (32),  
10 die aus dem Gehäuse (23) herausnehmbar ist. Zu diesem Zweck ist das rohrförmige Gehäuse (23) auf einer Stirnseite mit einem lösbaren Stopfen (44) verschlossen, so daß die Trocknungs- und Filtriervorrichtung (32) über die Öffnung (45) beispielsweise zu Wartungszwecken ausgetauscht werden kann.

15

Fig. 2 zeigt eine detailliertere, ausschnittsweise Ansicht eines Sammelbehälters (100) mit einem Stopfen (110) im Querschnitt. Der Sammelbehälter umfaßt ein rundrohrförmiges Gehäuse (120), dessen eine Stirnseite (130) offen ist. Das Gehäuse (120) weist eine nicht sichtbare  
20 Eintrittsöffnung und eine Austrittsöffnung (140) für ein Wärmetauschermedium wie beispielsweise ein Kältemittel auf. Eine Verbindung zu einem angrenzenden Sammelrohr (150) mit Trennbeziehungsweise Abschlußwänden (160, 170) wird über eine Öffnung (180)

in dem Sammelrohr (150) hergestellt, wobei ein hochgestellter Rand (190) der Öffnung (180) in die Austrittsöffnung (140) des Sammelbehälters (100) eingreift.

- 5 Um eine nicht gezeigte Trocknungs- und Filtriervorrichtung, die in das Gehäuse (120) aufnehmbar ist, austauschen zu können, ist die offene Stirnseite (130) des Gehäuses (120) mit dem lösbaren Stopfen (110) verschlossen, der eine an die Gehäuseform angepaßte, zylindrische Form besitzt. Zur Abdichtung dienen zwei Dichtungsringe (200, 210), die in
- 10 umlaufende Ringnuten (220, 230) in der Zylinderwandung (240) des hohlzylindrischen Stopfens (110) aufgenommen sind. In eine Ringnut (250) im Rand der Öffnung (130) ist ein Sicherungsring (260) aufgenommen, der den Stopfen (110) an einem Herausfallen aus der Öffnung (130) hindert. Die Funktionsweise des Sicherungsringes (260) ist ausführlich in der eingangs
- 15 erwähnten DE 100 39 260 A1 beschrieben, welche hiermit ebenfalls ausdrücklich zum Offenbarungsinhalt gehört. Das Herausnehmen des Stopfens (110) aus dem Gehäuse (120) wird durch eine nicht gezeigte Schraube erleichtert, die in die sacklochartige Gewindebohrung (270) eindrehbar ist, so daß der Stopfen (110) einfach aus der Öffnung (130)
- 20 herausgezogen werden kann.

Um eine verbesserte Dichtwirkung der Dichtungsringe (200, 210) zu erreichen, ist der Stopfen (110) aus einem elastisch verformbaren Kunststoff

hergestellt, wodurch der Stopfen (110) sowie besonders dessen Wandung (240) elastisch verformbar ist. Es ist darauf zu achten, daß die Verformbarkeit des Stopfens (110) nicht so stark ausgeprägt ist, daß die Schließwirkung mit Hilfe des Sicherungsringes (260) gefährdet ist.

5

Während eines Betriebes des Sammelbehälters (100) steht das innerhalb dessen Gehäuses (120) befindliche Wärmetauschermedium unter Druck und übt von dem Hohlraum (280) des hohlzylindrischen Stopfens (110) aus eine Kraft auf die Innenseite (290) der Wandung (240) des Stopfens (110) aus.

10

Wegen der elastischen Verformbarkeit des Stopfenmaterials biegt sich dann die Wandung (240) radial von der Zylinderachse (300) weg in Richtung auf den Rand der Öffnung (130), der bei diesem Ausführungsbeispiel durch die Rohrwandung des Gehäuses (120) dargestellt ist. Dadurch werden die Dichtringe (200, 210) in den Ringnuten (220, 230) gegen das Gehäuse (120)

15

gepreßt und eine sichere Abdichtung gewährleistet. Von wesentlicher Bedeutung ist dabei, daß die Ringnuten (220, 230) mit den Dichtringen (200, 210) gerade in einem Bereich der Wandung (240) auf Höhe des Hohlraums (280) angeordnet sind, so daß die durch den Druck des

20

Wärmetauschermediums erzeugte Kraft auf die Innenseite (290) der Wandung (240) in ausreichendem Maße auf die Dichtringe (200, 210) übertragen wird. Im Gegensatz zu einem Deckelbereich (310) des Hohlzylinders ist der Stopfen (110) im Bereich der Wandung (240) relativ dünn ausgebildet, um diese Kraftübertragung zusätzlich zu unterstützen.

Auch wenn unter Umständen die Wandung (240) bereits ohne Innendruck an der Innenseite des Gehäuses (120) anliegt, ist bei vorhandenem Überdruck eine verstärkte Pressung der Dichtringe (200, 210) gegeben, da  
5 aufgrund der elastischen Verformbarkeit des Materials die Stopfenwandung (240) die oben genannte Kraft nicht oder nur teilweise aufnehmen kann, so daß die Kraft mittelbar auf die Dichtringe wirkt. Also ist auch unter diesen Umständen eine verbesserte Dichtwirkung möglich.

10 Insgesamt sind so größere Fertigungstoleranzen bei den Abmessungen des Gehäuses (120) und des Stopfens (110) ebenso hinnehmbar wie relative Größenveränderungen zwischen Gehäuse (120) und Stopfen (110) während eines Betriebes des Sammelbehälters (100) aufgrund von verschiedenen  
großen thermischen Ausdehnungen, die gegebenenfalls durch  
15 Temperaturschwankungen des Wärmetauschermediums ausgelöst werden.

5

### Patentansprüche

10

15

20

1. Sammelbehälter für ein Wärmetauschermedium, mit einem Gehäuse, in dem eine austauschbare Trocknungs- und/oder Filtriervorrichtung aufnehmbar ist, wobei das Gehäuse eine mit einem lösbaren Stopfen verschließbare und mit einem Dichtmittel abdichtbare Öffnung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen elastisch verformbar ist.
2. Sammelbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen aus Kunststoff besteht.

3. Sammelbehälter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen ein Abschirmelement gegen das Wärmetauschermedium aufweist.
- 5 4. Sammelbehälter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Abschirmelement als Beschichtung, insbesondere als Metall- oder Lackbeschichtung, ausgebildet ist.
- 10 5. Sammelbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtmittel zumindest einen Dichtring aus einem elastomeren Material, wie Gummi oder Teflon, umfaßt.
- 15 6. Sammelbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen einstückig mit dem Dichtmittel ausgebildet ist, wobei das Dichtmittel insbesondere an den Stopfen angespritzt ist.
- 20 7. Sammelbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen durch einen Sicherungsring in der Öffnung haltbar ist.
8. Sammelbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung einen kreisrunden Querschnitt



besitzt und der Stopfen im wesentlichen als Hohlzylinder ausgebildet ist, wobei der Hohlzylinder auf der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite offen ist.

- 5            9.    Sammelbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse als Rohr mit einem offenen Ende ausgebildet ist, wobei der Stopfen in das offene Rohrende aufnehmbar ist.
- 10           10. Sammelbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmetauschermedium ein Kältemittel und der Sammelbehälter Bestandteil eines Kältemittelkreislaufs, insbesondere für eine Kraftfahrzeugklimaanlage, ist.
- 15           11. Wärmetauscher, insbesondere Kondensator, mit Rohren, Rippen und zwei Kopfstücken, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscher einen Sammelbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 10 aufweist.
- 20           12. Kältemittelkreislauf einer Klimaanlage, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit einem Verdichtungselement, mit einem ersten Wärmetauscher, mit einem Entspannungselement, mit einem zweiten Wärmetauscher und mit einem Sammelbehälter, dadurch

- 17 -

gekennzeichnet, daß der Sammelbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 10 ausgebildet ist.

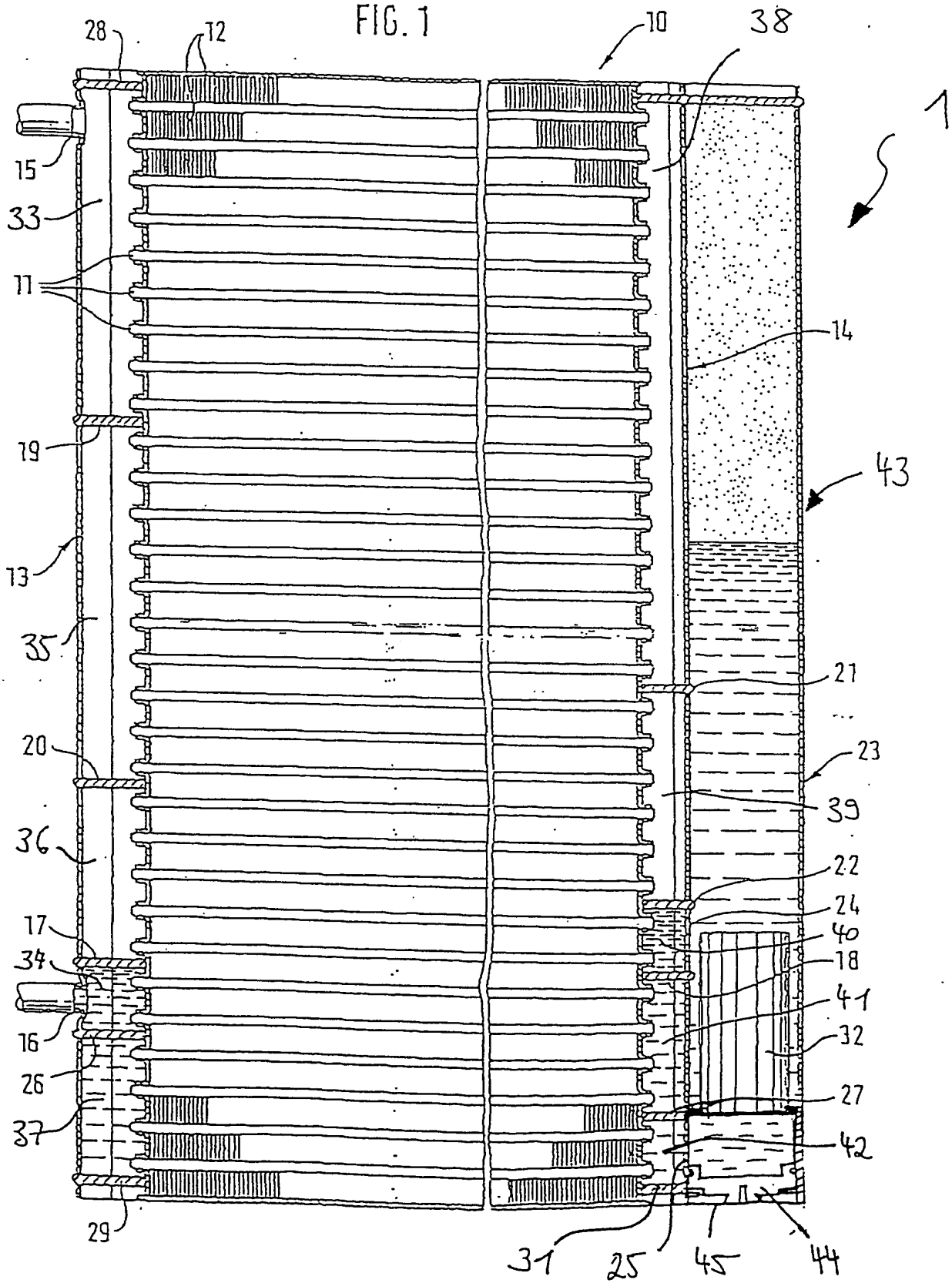
## Zusammenfassung

5

Die Erfindung betrifft einen Sammelbehälter mit einem elastisch  
verformbaren Verschußstopfen sowie einen Wärmetauscher und einen  
Kältemittelkreislauf.

10

FIG. 1



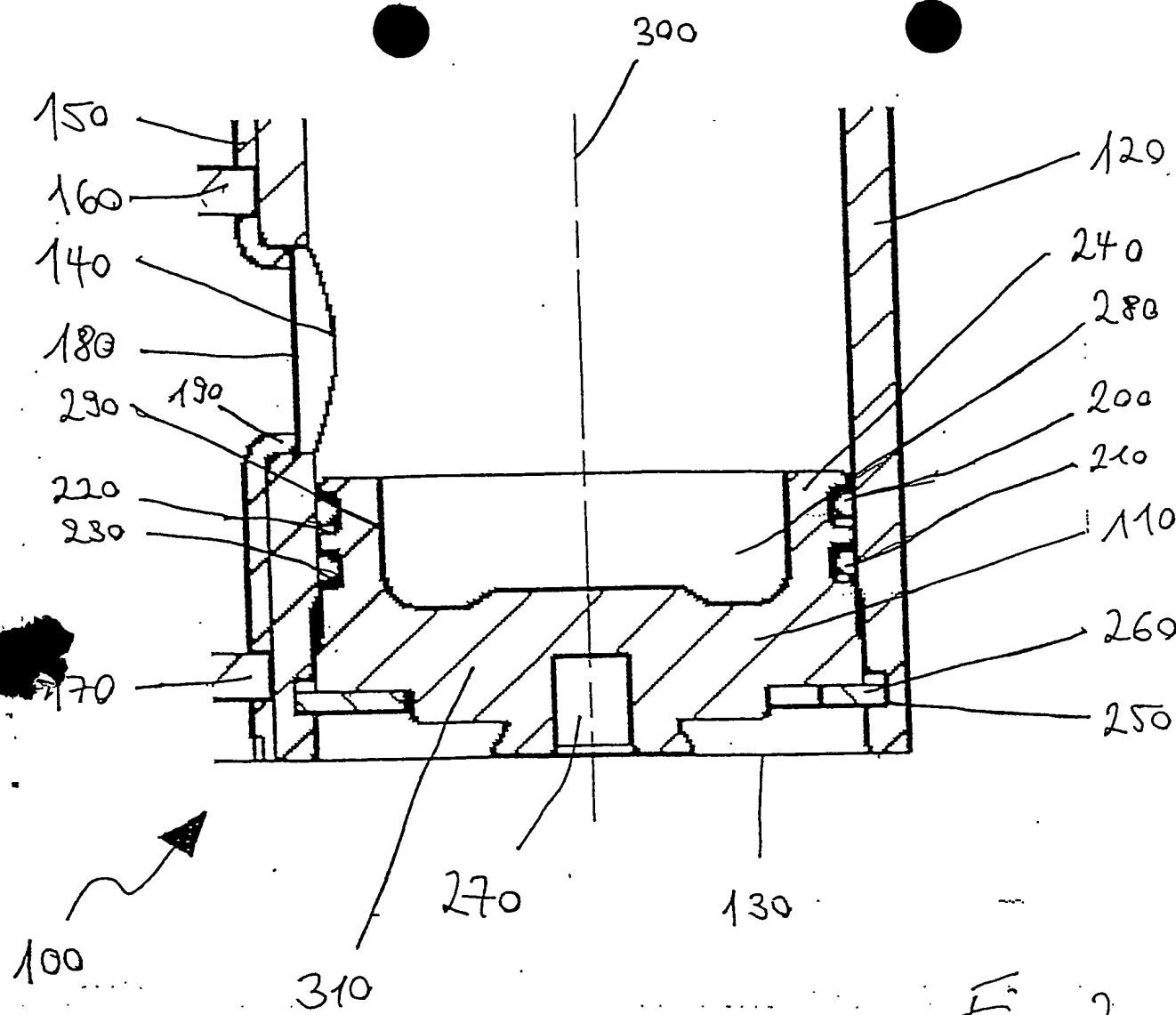


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**